

TUGAS AKHIR

Expert Advisor Untuk Prediksi Jual Atau Beli XAU/USD Menggunakan LSTM Yang Diintegrasikan Ke Metatrader 5



UWAIS FATIH RAMADHAN

NPM :22120061

DOSEN PEMBIMBING

SHOFIYA SYIDADA, S.Kom., M.Kom.

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026**

TUGAS AKHIR

Expert Advisor Untuk Prediksi Jual Atau Beli XAU/USD Menggunakan LSTM Yang Diintegrasikan Ke Metatrader 5



UWAIS FATIH RAMADHAN

NPM :22120061

DOSEN PEMBIMBING

SHOFIYA SYIDADA, S.Kom., M.Kom.

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu
Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer (S.kom)

Di
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Oleh :

UWAIS FATIH RAMADHAN

22120061

Hari / Tanggal Sidang : Kamis, 16 Juli 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Shofiya Syidada, S.Kom., M.Kom.

NIK : 09416-ET

**Ketua Program Studi
Informatika**



Nonot Wisnu Karyanto, S.T., M.Kom.

NIK : 11563-ET

**Dekan
Fakultas Teknik**



Dekan Anang Kukuh Adisusilo, ST., M.T.
NIP : 197802152015041001

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Expert Advisor Untuk Prediksi Jual Atau Beli XAU/USD Menggunakan LSTM
Yang Diintegrasikan Ke Metatrader 5

Nama : Uwais Fatih Ramadhan

NPM : 22120061

Telah Diuji Pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 16 Juli 2026

Tempat : Ruang Baca, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Disetujui Oleh,

Dosen Penguji I


Nonot Wisnu Karvanto, S.T., M.Kom.
NIK : 11563-ET

Dosen Penguji II


Ir. FX Wisnu Yudo Untoro, M.Kom.
NIK : 12574-ET

Mengetahui,
Dosen Pembimbing


Shofiya Svidada, S.Kom., M.Kom.
NIK : 09416-ET

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Uwais Fatih Ramadhan

NPM : 22120061

Program Studi : Informatika

Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul "Expert Advisor Untuk Prediksi Jual Atau Beli XAU/USD Menggunakan LSTM Yang Diintegrasikan Ke Metatrader 5", Benar-benar hasil karya saya sendiri, Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Skripsi Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 28 September 2026

Yang membuat pernyataan,



Uwais Fatih Ramadhan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Uwais Fatih Ramadhan

NPM : 22120061

Program Studi : Informatika

Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul “Expert Advisor Untuk Prediksi Jual Atau Beli XAU/USD Menggunakan LSTM Yang Diintegrasikan Ke Metatrader 5”, Benar-benar hasil karya saya sendiri, Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Skripsi Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 28 September 2026

Yang membuat pernyataan,

Uwais Fatih Ramadhan

Expert Advisor Untuk Prediksi Jual Atau Beli XAU/USD Menggunakan LSTM Yang Diintegrasikan Ke Metatrader 5

Uwais Fatih Ramadhan

Program Studi Informatika Fakultas Teknik

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

uwaisfatihramadhan@gmail.com

ABSTRAK

Pergerakan harga XAU/USD yang sangat volatil pada pasar forex menuntut metode analisis yang mampu menangkap pola non-linear dan dependensi temporal secara akurat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi harga berbasis *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan pendekatan regresi untuk memodelkan selisih harga (*price difference*) pada dua waktu, yaitu 15 menit (M15) dan 1 jam (H1). Data historis OHLCV (*open, high, low, close, volume*) dari platform MetaTrader 5 diolah melalui ekstraksi fitur teknikal untuk merepresentasikan dinamika pasar, kemudian diumpankan ke dalam arsitektur LSTM berlapis ganda dengan konfigurasi 128 dan 64 unit neuron. LSTM ini dipilih karena kemampuannya mengatasi keterbatasan RNN standar dalam menangkap ketergantungan jangka panjang (*long-term dependencies*), serta efektivitasnya dalam memodelkan pola non-linear dan kompleks pada data *time-series* finansial yang memiliki volatilitas tinggi. kinerja model dievaluasi menggunakan empat metrik regresi, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan koefisien determinasi (R²), untuk mengukur tingkat akurasi serta konsistensi prediksi pada masing-masing timeframe.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model LSTM menghasilkan performa prediktif yang sangat baik, dengan M15 mencapai MAE 35.29, RMSE \$49.76, MAPE 0.72%, dan R² 0.9613, sementara H1 mencatatkan MAE 8.76, RMSE 52.00, MAPE 0.81% dan Take Profit \$40, serta di-backtest di MetaTrader 5 yang difokuskan pada periode sesi overlap London–New York melalui mekanisme backtesting dan *forward testing* pada akun demo. Hasil uji coba menggunakan akun demo selama dua minggu menunjukkan bahwa pada timeframe M15 *expert advisor* mengalami kerugian sebesar \$20,74 akibat bias prediksi yang berlawanan dengan kondisi pasar, sedangkan pada timeframe H1 *expert advisor* berhasil mencatatkan keuntungan sebesar \$14,00. penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi arsitektur LSTM dan integrasi sistem *expert advisor* di MetaTrader 5 mampu menghasilkan prediksi harga emas yang presisi serta dapat diimplementasikan sebagai dasar pengambilan keputusan trading yang terukur.

Kata kunci: *Long Short-Term Memory (LSTM), XAU/USD, Prediksi Harga, Regresi, Expert Advisor, Metatrader 5.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul “Expert Advisor Untuk Prediksi Jual Atau Beli XAU/USD Menggunakan LSTM Yang Diintegrasikan Ke Metatrader 5” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.kom) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Dalam proses penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa keberhasilan ini tidak lepas dari adanya bimbingan, arahan, bantuan, serta dukungan moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, atas segala kebijakan, fasilitas, dan dukungan lingkungan akademik yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
2. Bapak Nonot Wisnu Karyanto, ST., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Wijaya Kusuma Surabaya sekaligus Dosen Penguji I, atas kesempatan, arahan, saran yang membangun, serta bimbingan yang sangat berharga dalam proses penyusunan dan pengembangan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. FX Wisnu Yudo Untoro, M.Kom., selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan bimbingan, dorongan, masukan solutif, serta motivasi yang tiada henti sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar.
4. Ibu Shofiya Syidada, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, atas kesabaran, kelapangan waktu, perhatian, bimbingan akademis, serta arahan berharga yang telah diberikan kepada penulis dalam menyempurnakan seluruh tahapan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Informatika Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, atas ilmu, motivasi, serta dukungan yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
6. Orang Tua Tercinta, Ayah dan Mama, sebagai pilar utama kehidupan penulis, yang senantiasa melangitkan doa tanpa putus, memberikan kasih sayang tak terhingga, serta dukungan moral, emosional, dan materi yang tidak ternilai sepanjang masa studi hingga Tugas Akhir ini terselesaikan.

7. Tidak lupa kepada seseorang yang tak kalah penting yaitu Lailatul Izzah. Terimakasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan hidup penulis Menyusun tugas akhir, yang berkontribusi baik tenaga, waktu, menemani, mendukung, serta menghibur penulis, mendengarkan keluh kesah penulis, dan meyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penyusunan tugas akhir terselesaikan.
8. Kepada saudara – saudari penulis ucapkan terimakasih untuk dukungan, doa, dan nasehat yang kalian berikan kepada penulis. terimakasih selalu mengulurkan tangan kepada penulis, semoga kalian selalu diberkati, dilancarkan rezekinya, dan sehat selalu
9. Kepada teman – teman penghuni perpustakaan, penulis ucapkan terimakasih sudah menjadi teman baik dan positif bagi penulis, selama kuliah ini banyak sekali canda tawa yang telah kita lalui. Semoga pertemanan menjadi jalan menuju kesuksesan Bersama.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis membuka diri terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Informatika.

Surabaya, 16 Juli 2026

Uwais Fatih Ramadhan

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 <i>Expert Advisor</i> (EA) pada MetaTrader 5.....	7
2.2.1 Pengertian EA.....	7
2.2.2 Diagram Siklus OnInit, OnTick, OnDeinit.....	8
2.2.3 Konsep pengambilan data candle dan eksekusi order	8
2.3 Analisis Time Series	9
2.3.1 Pengertian dan Komponen <i>Time Series</i>	9
2.3.2 <i>Sliding Window</i> untuk Pembentukan Sekuen Data.....	9
2.4 Pra-Pemrosesan Data	10
2.5 <i>Machine Learning</i>	11
2.6 <i>Neural Network</i>	11
2.7 Konsep <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN).....	13
2.8 Arsitektur <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).....	13

2.9	Data Candlestick dan Karakteristik <i>XAU/USD</i>	17
2.2.1	Data Candlestick (OHLC)	17
2.2.2	Karakteristik <i>XAU/USD</i>	18
2.2.3	Relevansi Penggunaan <i>Timeframe</i>	18
2.10	Ekstraksi Fitur Teknikal.....	18
2.6.1	Return	19
2.6.2	HL Range (High Low Range)	19
2.6.3	OC Range (Open Close Range).....	20
2.6.4	Volatility_5.....	20
2.6.5	Momentum 5,10.....	21
2.6.6	Price vs MA	21
2.6.7	<i>Strength Index</i> (RSI).....	22
2.6.8	<i>Exponential Moving Average</i> (EMA 50 & EMA 200).....	22
2.6.9	<i>Moving Average Convergence Divergence</i> (MACD)	23
2.6.10	<i>Average True Range</i> (ATR)	24
2.6.11	<i>Target</i>	25
2.11	Evaluasi Model.....	25
2.12	<i>FastAPI</i>	27
2.7.1	Pengertian & Fungsi <i>FastAPI</i>	27
2.7.2	Konsep <i>REST API</i> dalam Integrasi Model ML	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Pendekatan penelitian	29
3.2	Alur Penelitian	29
3.3	<i>Business Understanding</i>	30
3.4	<i>Data Understanding</i>	32
3.5	<i>Data Preparation</i>	34
3.6	<i>Modeling</i>	37

3.7	<i>Evaluation</i>	39
3.8	<i>Deployment</i>	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Implementasi.....	42
4.2	Persiapan Data Dan Preprocessing	42
4.1.1	Ekstraksi data mentah.....	43
4.1.2	Penambahan <i>feature</i>	45
4.1.3	Pengujian Model LSTM	48
4.1.4	Parameter LSTM	48
4.1.5	Timeframe 15 menit	50
4.1.6	Timeframe 1 jam	63
4.3	Integrasi Sistem API Ke MT5.....	68
4.4	Implementasi Expert Advisor Di Metatrader 5.....	74
4.5	Hasil Pengujian Trading	75
BAB V PENUTUP		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....		81
LAMPIRAN		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur Neural Network	12
Gambar 2. 2 Arsitektur RNN.....	13
Gambar 2. 3 Cara Kerja LSTM	14
Gambar 3.1 Tahapan dalam metode CRISP-DM [34].	29
Gambar 3.2 Metodologi Pembuatan Sistem	30
Gambar 3.3 Algoritma LSTM	31
Gambar 3.4 Sample Data Xauusd.....	33
Gambar 3.5 Penambahan Fitur Xauusd timeframe 15m	35
Gambar 3.6 Penambahan Fitur Xauusd timeframe 15m	35
Gambar 3.7 Normalisasi Data Pada Xauusd Pada Timeframe 15m.....	36
Gambar 3.8 Normalisasi Data Pada Xauusd Pada Timeframe 1h.....	37
Gambar 3.9 Arsitektur LSTM	38
Gambar 4.1 Kode Load Data.....	43
Gambar 4.2 Kode Untuk Menambahkan Fitur	45
Gambar 4.3 Kode visualisasi pergerakan xauusd.....	47
Gambar 4.4 Visualisasi harga XAUUSD 15 menit	47
Gambar 4.5 Visualisasi harga XAUUSD H1	47
Gambar 4.6 Kode arsitektur LSTM.....	49
Gambar 4.7 Kode Normaliasi.....	50
Gambar 4.8 kode sequential	51
Gambar 4.9 Model Sequence.....	51
Gambar 4.10 Kode untuk training	53
Gambar 4.11 Proses Training	53
Gambar 4.12 Hasil Model setelah di training.....	54
Gambar 4.13 Kode cek val loss tiap epoch	55
Gambar 4.14 Validasi loss tiap Epoch M15	55
Gambar 4.15 Kode visualisasi prediksi dan aktual.....	57
Gambar 4.16 Visualisasi Prediksi Dan Aktual M15.....	57
Gambar 4.17 Hasil Visualisasi Pengujian ke data actual	58
Gambar 4.18 Kode hasil Evaluasi	59
Gambar 4.19 Kode diagram.....	60

Gambar 4.20 selisih antara prediksi dan harga asli	60
Gambar 4.21 eror distribusi	61
Gambar 4.22 ketepatan antara data prediksi dan actual	62
Gambar 4.23 Validasi loss tiap Epoch.....	63
Gambar 4.24 Visualisasi Hasil prediksi ke data actual	64
Gambar 4.25 Visualisasi Prediksi Dan Aktual H1	64
Gambar 4.26 selisih antara prediksi dan harga actual	66
Gambar 4.27 Error Distribusi	66
Gambar 4.28 ketepatan antara data prediksi dan aktual	67
Gambar 4.29 Kode EA Di MetaEditor	70
Gambar 4.30 Hasil Compile Di MetaEditor	71
Gambar 4.31 Menyambungkan EA ke Metatrader 5.....	71
Gambar 4.32 menghubungkan EA	71
Gambar 4.33 Menghubungkan Port API ke Metatrader 5.....	72
Gambar 4.34 Kode Konfigurasi API Ke Metatrader 5.....	73
Gambar 4.35 Hasil setelah running API.....	74
Gambar 4.36 Hasil Implementasi Expert Advisor Di Metatrader 5.....	74
Gambar 4.37 Hasil Deployment di Metatrader 5	75
Gambar 4.38 Hasil Deployment Di Metatrader 5.....	76
Gambar 4.39 Hasil Live trade manual.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Dataset Xauusd M15	43
Tabel 4. 2 Dataset Xausud H1	44
Tabel 4. 3 Penambahan Fitur	46
Tabel 4. 4 Parameter LSTM	49
Tabel 4. 5 Hasil Normalisasi	50
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Data XauUsd M15	59
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Tiap Unit 2 Layer Lstm pada timeframe 15 menit.....	62
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Data XauUsd H1 2 Layer.....	65
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Tiap Unit 2 Layer Lstm pada timeframe 1 jam.....	68
Tabel 4. 10 Hasil perbandingan timeframe 15m	75
Tabel 4. 11 Hasil perbandingan timeframe 1H.....	76